

## РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. На цоколі лампи розжарення написано 48 В, 96 Вт. Яка сила струму протікає через лампу, коли вона працює за номінальної потужності?

**Дано:**

$$U = 48 \text{ В}$$

$$P = 96 \text{ Вт}$$

---


$$I = ?$$

**Розв'язання**

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U}$$

$$[I] = \frac{\text{Вт}}{\text{В}} = \frac{\text{В} \cdot \text{А}}{\text{В}} = \text{А}$$

$$I = \frac{96}{48} = 2 \text{ (А)}$$

**Відповідь:**  $I = 2 \text{ А}$ .

2. За напруги 37,5 В електричний двигун виконує роботу 900 Дж за 4 хв. Визначте силу струму через двигун.

**Дано:**

$$U = 37,5 \text{ В}$$

$$A = 900 \text{ Дж}$$

$$t = 4 \text{ хв} = 240 \text{ с}$$

---


$$I = ?$$

**Розв'язання**

$$P = UI; \quad P = \frac{A}{t}$$

$$UI = \frac{A}{t} \Rightarrow I = \frac{A}{Ut}$$

$$[I] = \frac{\text{Дж}}{\text{В} \cdot \text{с}} = \frac{\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{с}}{\text{В} \cdot \text{с}} = \text{А}$$

$$I = \frac{900}{37,5 \cdot 240} = 0,1 \text{ (А)}$$

**Відповідь:**  $I = 0,1 \text{ А}$ .

3. Залізна дротина довжиною 10 м та площею поперечного перерізу 0,5 мм<sup>2</sup> підключена до джерела з напругою 12 В. Обчисліть роботу, яку виконує струм за 1 хвилину.

**Дано:**

$$l = 10 \text{ м}$$

$$S = 0,5 \text{ мм}^2$$

$$\rho = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$$U = 12 \text{ В}$$

$$t = 1 \text{ хв} = 60 \text{ с}$$

---


$$A = ?$$

**Розв'язання**

**1 спосіб**

$$A = UI t; \quad I = \frac{U}{R}; \quad R = \rho \frac{l}{S}$$

$$A = U \frac{U}{\rho \frac{l}{S}} t = U^2 \frac{St}{\rho l}$$

$$[A] = \text{В}^2 \cdot \frac{\frac{\text{мм}^2 \cdot \text{с}}{\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \text{м}}}{\text{Ом}} = \text{В}^2 \cdot \frac{\text{с}}{\text{Ом}} = \text{В}^2 \cdot \frac{\text{с}}{\frac{\text{В}}{\text{А}}} = \text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{с} = \text{Дж}$$

$$A = 12^2 \cdot \frac{0,5 \cdot 60}{0,1 \cdot 10} = 4320 \text{ (Дж)}$$

**2 спосіб**

$$A = UIt$$

$$R = \rho \frac{l}{S}; \quad R = 0,1 \cdot \frac{10}{0,5} = 2 \text{ (Ом)}$$

$$I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{12}{2} = 6 \text{ (А)}$$

$$A = 12 \cdot 6 \cdot 60 = 4320 \text{ (Дж)}$$

**Відповідь:**  $A = 4320 \text{ Дж}$ .

4. До джерела струму з напругою 9 В приєднали три однакових резистори опором по 1 кОм. Визначте загальну потужність струму.

**Дано:**

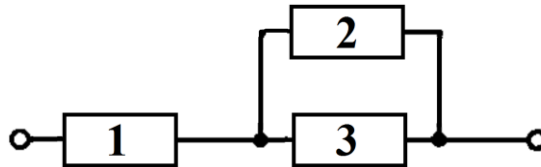
$$U = 9 \text{ В}$$

$$R_1 = R_2 = R_3$$

$$= 1 \text{ кОм}$$

$$= 1000 \text{ Ом}$$

$$P = ?$$

**Розв'язання****1 спосіб** $R_2, R_3$  з'єднані паралельно

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3};$$

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{1000 \text{ Ом}} + \frac{1}{1000 \text{ Ом}} = \frac{2}{1000 \text{ Ом}}$$

$$R_{12} = \frac{1000 \text{ Ом}}{2} = 500 \text{ Ом}$$

 $R_1, R_{23}$  з'єднані послідовно

$$R = R_{123} = R_1 + R_{23}; \quad R = 1500 \text{ Ом}$$

Відповідно до закону Ома:

$$I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{9 \text{ В}}{1500 \text{ Ом}} = 0,006 \text{ А}$$

$$P = UI; \quad P = 9 \text{ В} \cdot 0,006 \text{ А} = 0,054 \text{ Вт}$$

**2 спосіб**Необхідно знайти  $P_1, P_2, P_3$ 

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

**Відповідь:**  $P = 54 \text{ мВт}$ 

5. Двигун кондиціонера споживає силу струму 5 А від мережі напругою 220 В. Яку корисну роботу виконує двигун за 20 хв, якщо його ККД = 85 %?

**Дано:**

$$I = 5 \text{ А}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$t = 20 \text{ хв} = 1200 \text{ с}$$

$$\eta = 85 \%$$

$$A_{\text{кор}} - ?$$

**Розв'язання**

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\% \quad \Rightarrow \quad A_{\text{кор}} = \frac{A_{\text{повна}} \eta}{100\%}$$

$$A_{\text{повна}} = UIt$$

$$A_{\text{кор}} = \frac{UIt\eta}{100\%}$$

$$[A_{\text{кор}}] = \frac{\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{с} \cdot \%}{\%} = \text{Дж}$$

$$A_{\text{кор}} = \frac{220 \cdot 5 \cdot 1200 \cdot 85}{100} = 1122000 \text{ (Дж)}$$

$$\textbf{Відповідь: } A_{\text{кор}} = 1,12 \text{ кДж}$$

6. Двигун ліфта працює від мережі 220 В. Його ККД становить 70 %. Яку силу струму споживає двигун ліфта, якщо він рівномірно підіймає кабінку з вантажем масою 600 кг зі швидкістю 2 м/с?

**Дано:**

$$U = 220 \text{ В}$$

$$\eta = 70 \%$$

$$m = 600 \text{ кг}$$

$$v = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$I - ?$$

**Розв'язання**

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\%$$

$$A_{\text{кор}} = mgh = mgvt$$

$$A_{\text{повна}} = UIt$$

$$\eta = \frac{mgvt}{UIt} \cdot 100\% = \frac{mgv}{UI} \cdot 100\%$$

$$I = \frac{mgv \cdot 100\%}{\eta U}$$

$$[I] = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \%}{\% \cdot \text{В}} = \frac{\frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{с}}}{\text{В}} = \frac{\frac{\text{Дж}}{\text{с}}}{\text{В}} = \frac{\text{Вт}}{\text{В}} = \frac{\text{В} \cdot \text{А}}{\text{В}} = \text{А}$$

$$I = \frac{600 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 100}{70 \cdot 220} \approx 78 \text{ А}$$

$$\textbf{Відповідь: } I = 78 \text{ А}$$

Повторити § 33